

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
30 octobre 2003 (30.10.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/090500 A1(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
H05B 33/12, 33/26

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : FOURNIER,  
Joël [FR/FR]; 3, cours du Gros Caillou, F-95800 Cergy  
Saint Christophe (FR).(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR03/01259(74) Mandataire : DAVID, Daniel; Bloch & Associes, 2,  
square de l'Avenue du Bois, F-75116 Paris (US).

(22) Date de dépôt international : 18 avril 2003 (18.04.2003)

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

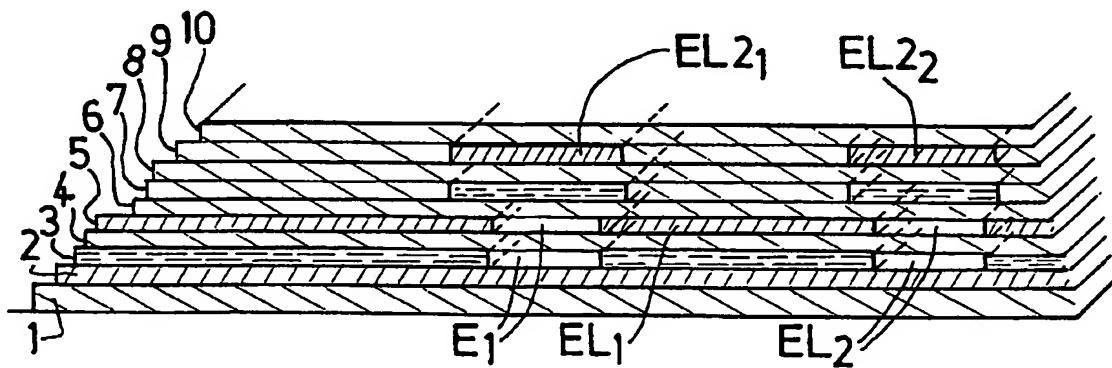
(25) Langue de dépôt : français

(84) États désignés (regional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DISPLAY DEVICE WITH A THIN-LAYERED ELECTROLUMINESCENT SCREEN

(54) Titre : DISPOSITIF D'AFFICHAGE DU TYPE ECRAN ELECTROLUMINESCENT A COUCHES MINCES



WO 03/090500 A1

(57) Abstract: The invention relates to a display device with a thin-layered electroluminescent screen, comprising a first layer (3) consisting of an electroluminescent material between a second layer (2) forming a front transparent electrode and a third layer (5) comprising at least one first rear electrode (EL1). The invention is characterized by the fact that the screen comprises a fourth layer (7) behind the third layer (5), comprising an electroluminescent material, and a fifth layer (9) with at least one second rear electrode (EL2) masking a zone which is not covered by the first electrode (EL1). The invention makes it possible to display an item of information on an illuminated background of a display device.

(57) Abrégé : L'invention porte sur un dispositif d'affichage du type écran électroluminescent à couches minces comprenant une première couche (3) comportant un matériau électroluminescent entre une seconde couche (2) formant électrode avant transparente et une troisième (5) comportant au moins une première électrode arrière (EL1). Il est caractérisé par le fait que ledit écran comprend, en arrière de la troisième couche (5), une quatrième couche (7) comportant un matériau électroluminescent et une cinquième couche (9) avec au moins une seconde électrode arrière (EL2) masquant une zone non couverte par la première électrode (EL1). Grâce à l'invention, on peut faire apparaître une information dans le fond éclairé d'un dispositif d'affichage.



FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises*

## Dispositif d'affichage du type écran électroluminescent à couches minces

La présente invention concerne le domaine des écrans électroluminescents à couches minces. Elle vise en particulier leur application dans les véhicules automobiles où ils sont utilisés pour l'affichage d'informations sur leur fonctionnement ou leur état.

5

Un film électroluminescent est composé fondamentalement d'un empilement de plusieurs couches entre deux pellicules protectrices transparentes, une couche formée d'une ou plusieurs électrodes transparentes avant, une couche diélectrique, une couche comprenant le matériau électroluminescent, une couche diélectrique, une couche comprenant une ou plusieurs électrodes arrières. La ou les électrodes transparentes sont par exemple à base d'oxyde d'indium et d'étain (ITO). La couche électroluminescente est réalisée avec un matériau semi-conducteur luminophore, les électrodes métalliques peuvent être en aluminium et les pellicules protectrices sont réalisées dans une matière souple transparente.

Quand on applique une tension électrique suffisante entre deux électrodes présentes dans les couches avant et arrière, la matière électroluminescente devient émettrice et une image visible est formée dont le contour correspond à celui des électrodes arrières. La couleur de la lumière émise dépend du matériau luminophore utilisé. On crée ainsi un élément actif par électrode. On combine éventuellement plusieurs éléments commandés individuellement, pour afficher des informations sur un tableau de bord d'un véhicule par exemple.

Ces dispositifs présentent des avantages certains. Comparés aux afficheurs à cristaux liquides LCD par exemple, les écrans luminescents à couches minces présentent l'avantage d'offrir un angle de vue plus large, une surface d'affichage plus étendue, de ne pas requérir un éclairage auxiliaire, et d'être plus minces. On utilise aussi ce type d'élément en éclairage de fond d'un tableau de bord de véhicule automobile.

L'image reproduite sur la figure 3 montre un exemple d'affichage que l'on peut réaliser avec ce moyen. Dans cet exemple d'affichage numérique à trois positions, chaque chiffre est composé à partir d'un

ensemble de 7 éléments électroluminescents. Ces éléments sont commandés individuellement comme cela est connu de l'homme du métier.

5 Chaque élément qui est mis sous tension devient lumineux par rapport à la surface de fond et est donc visible quand il est dans cet état.

10 Lorsqu'on utilise un écran de ce type en éclairage de fond de tout ou partie du tableau de bord pour éclairer les instruments, il se pose un problème quand on veut afficher des informations au moyen de ce même écran. En effet, dans la mesure où ils sont commandés et alimentés indépendamment les uns des autres, on dispose les différents éléments de 15 façon à ménager au minimum un interstice entre les électrodes. Cet interstice doit être d'au moins 5/10 de mm pour éviter les problèmes électriques. Sur la figure 3, on voit très bien les interstices qui existent entre les éléments en forme de bâtonnets. Il n'est pas possible de les resserrer davantage. Dans l'hypothèse où l'on souhaiterait combiner dans un même écran un éclairage de fond avec l'affichage, cet interstice poserait problème car il s'ensuivrait la persistance d'une trace dessinant le contour de 20 l'élément indicateur lumineux. La présence d'une telle trace permanente ne serait pas satisfaisante du point de vue de la clarté de présentation des indicateurs et du confort visuel de l'observateur.

25 La demanderesse s'est donc fixé comme objectif de trouver une solution à ce problème.

30 Conformément à l'invention, un dispositif d'affichage du type écran électroluminescent à couches minces comprenant une première couche comportant un matériau électroluminescent entre une seconde couche formant électrode avant transparente et une troisième couche comportant au moins une première électrode arrière est caractérisé par le fait que ledit écran comprend, en arrière de la troisième couche, une quatrième couche comportant un matériau électroluminescent et une cinquième couche avec au moins une seconde électrode arrière masquant une zone non couverte 35 par la première électrode. Notamment la seconde chevauche le bord de la première.

Ainsi, selon l'invention, en plaçant dans des plans différents deux éléments actifs d'un écran, on s'affranchit de la contrainte d'avoir à ménager des interstices entre les électrodes.

5 Conformément à une autre caractéristique, la première électrode recouvre une surface correspondant à un fond d'écran et comporte au moins une zone évidée, la seconde électrode masquant au moins une partie de ladite zone évidée. Selon un mode de réalisation particulier, la première électrode comportant plusieurs zones évidées, la couche comporte des 10 secondes électrodes de forme complémentaire aux dites zones évidées de telle sorte que les première et secondes électrodes ensemble masquent tout le fond d'écran.

15 Conformément à une autre caractéristique, on active les première et deuxième électrodes pour n'afficher aucune information.

20 Globalement, grâce à la solution de l'invention, on peut faire apparaître une image dans tout ou partie d'un dispositif d'affichage dont le fond est éclairé par un écran électroluminescent à couches minces. On dissimule les éléments d'affichage dans la façade quand ils ne sont pas actifs. Ils sont invisibles à l'œil nu tant qu'ils ne sont pas sollicités. Le fond de la portion de surface considérée apparaît uniformément éclairée.

25 Avantageusement, les couches électroluminescentes ont été formées à partir d'une encre électroluminescente et en particulier, les électrodes ont été aussi obtenues par dépôt de particules conductrices en suspension dans un support liquide.

30 On décrit, ci-après, un mode de réalisation de l'invention en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue schématique d'un écran électroluminescent conforme à l'invention,

la figure 2 représente l'image formée par la première électrode de la troisième couche,

35 la figure 3 représente l'image formée par les secondes électrodes de la quatrième couche,

la figure 4 montre la superposition de la première et des secondes électrodes,

La figure 5 montre une image formée par l'écran.

5 La figure 1 représente une partie de l'écran électroluminescent conforme à l'invention. Il est constitué d'une pluralité de couches 1 à 10. D'une façon générale, on applique les différentes couches par sérigraphie. Les matériaux sont mis en suspension dans un support liquide à la manière d'une encre. L'encre est appliquée sur la surface selon la technique du pochoir où l'on masque les zones qui ne doivent pas être encrées. Après 10 que le support liquide a été éliminé, une fine couche de quelques microns, de 5 à 10, subsiste sur le substrat avec des manques correspondant aux zones masquées.

15 Le support transparent 1 est d'une qualité qui permet son impression par sérigraphie.

20 La couche conductrice commune 2, formant l'électrode transparente avant, est obtenue par le dépôt sur le support transparent d'un oxyde d'indium et d'étain (ITO). Les particules sont mises en suspension dans un support liquide par le moyen duquel elles sont ensuite déposées sur leur substrat.

25 La couche 3 est formée par le dépôt par sérigraphie d'un matériau luminophore qui se présente sous la forme d'une encre électroluminescente. Les masques correspondent aux zones qui ne comportent pas de luminophore. On reproduit dans le présent exemple l'image de la figure 2. L'encre luminescente est appliquée sur toute la 30 surface sauf dans les évidements  $E_1 \dots E_n$ . Ces évidements ont la forme de digits et sont regroupés ici en trois positions d'un compteur kilométrique. Les trois groupes visent à afficher un nombre à trois chiffres.

La couche 4 est réalisée dans un matériau diélectrique et transparent. Ce matériau est appliqué sous la forme d'un vernis.

La couche 5 comprend la première électrode arrière EL1. Cette électrode recouvre continûment la surface de l'écran, à l'exception des évidements  $E_1 \dots E_n$  dont la forme est représentée sur la figure 2, comme la couche électroluminescente donc. Cette couche conductrice est 5 avantageusement appliquée par sérigraphie et le matériau conducteur est l'ITO.

La couche 6 est un diélectrique transparent réalisé comme la couche 4.

10

La couche 7 est formée par le dépôt d'un matériau luminophore sous la forme d'une encre électroluminescente comme la couche 3. Le motif appliqué est celui représenté sur la figure 3. Ce motif est le négatif du motif de la figure 2. De préférence cependant, les digits sont légèrement plus grands que les évidements de la figure 2. On a représenté sur la figure 4 la façon dont les deux motifs se superposent. En raison de la dimension supérieure des segments de la figure 3, les bords se chevauchent.

20

La couche 8 est un diélectrique transparent réalisé de la même manière que les couches isolantes 4 et 6.

25

30

La couche 9 comprend les secondes électrodes métalliques  $EL2_1 \dots EL2_n$ . Celles-ci sont en forme de digits correspondant à ceux de la couche électroluminescente 7. Leur agencement est celui de la figure 3. Chaque électrode est commandée électriquement indépendamment des autres. En se reportant à la figure 4 où l'on voit la position relative qu'elles occupent par rapport à la première électrode et ses évidements, on observe que les électrodes  $EL2_1 \dots EL2_n$  masquent complètement les évidements  $E_1 \dots E_n$ . On a choisi la dimension des digits de telle sorte que les digits actifs masquent les évidements tout en en chevauchant les bordures. Le contour de digits actifs est représenté en pointillés.

La couche 10 est un diélectrique transparent réalisé de la même façon que les autres couches isolantes.

On a représenté sur la figure 5, un exemple d'image formée par l'écran. Il s'agit du nombre 128. Le fond étant complètement allumé, on obtient cette image, en éteignant les digits appropriés. L'observateur placé devant l'écran aperçoit les chiffres non éclairés sur un fond éclairé.

5

D'autres agencements sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

10 Pour faire apparaître les chiffres, on peut aussi ne pas éclairer la première couche électroluminescente (3) et éclairer les digits de la seconde couche électroluminescente (7) qui forment le nombre. On passe ainsi d'un affichage de type "négatif" à un affichage de type "positif".

REVENDICATIONS

- 1.- Dispositif d'affichage du type écran électroluminescent à couches minces comprenant une première couche (3) comportant un matériau électroluminescent entre une seconde couche (2) formant électrode avant transparente et une troisième couche (5) comportant au moins une première électrode arrière (EL1), caractérisé par le fait que ledit écran comprend, en arrière de la troisième couche (5), une quatrième couche (7) comportant un matériau électroluminescent et une cinquième couche (9) avec au moins une seconde électrode arrière (EL2) masquant une zone non couverte par la première électrode (EL1).
- 2.- Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la seconde électrode (EL2) chevauche le bord de la première électrode (EL1).
- 3.- Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première électrode (EL1) recouvre une surface correspondant à un fond d'écran et comporte au moins une zone évidée (E<sub>1</sub>, E<sub>n</sub>), la seconde électrode (EL2) masquant au moins une partie de ladite zone évidée.
- 4.- Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la première électrode comportant plusieurs zones évidées, la cinquième couche (9) comporte des secondes électrodes (EL2) de forme complémentaire aux dites zones évidées (E<sub>1</sub>...E<sub>n</sub>) de telle sorte que les première et secondes électrodes ensemble masquent tout le fond d'écran.
- 5.- Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on active la première et la deuxième électrode pour n'afficher aucune information.
- 6.- Dispositif selon l'une des revendications précédentes dans lequel les couches électroluminescentes ont été formées à partir d'une encre électroluminescente.
- 7.- Dispositif selon la revendication précédente dans lequel les électrodes ont été obtenues par dépôt de particules conductrices en suspension dans un support liquide.

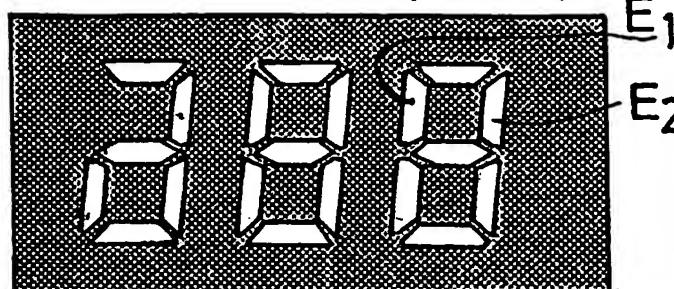
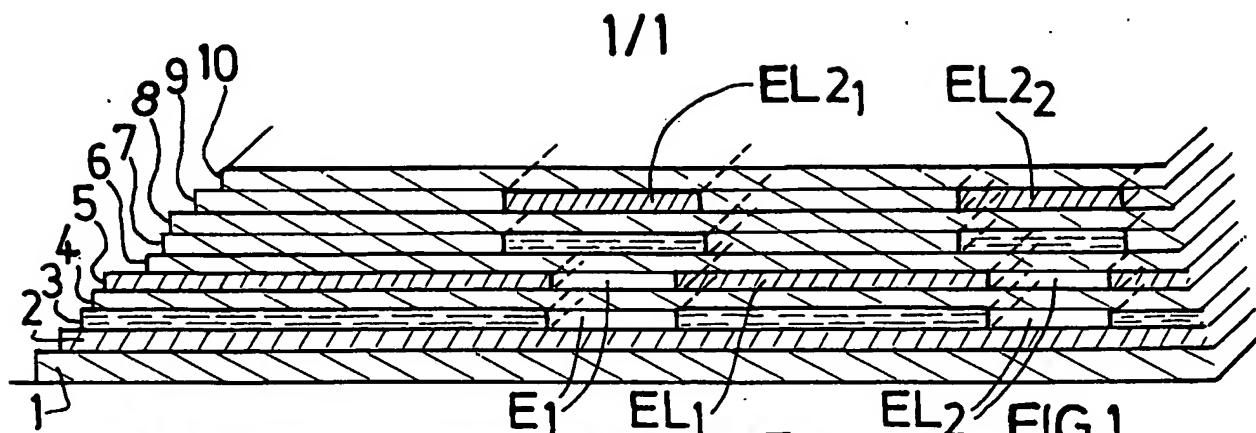


FIG.2

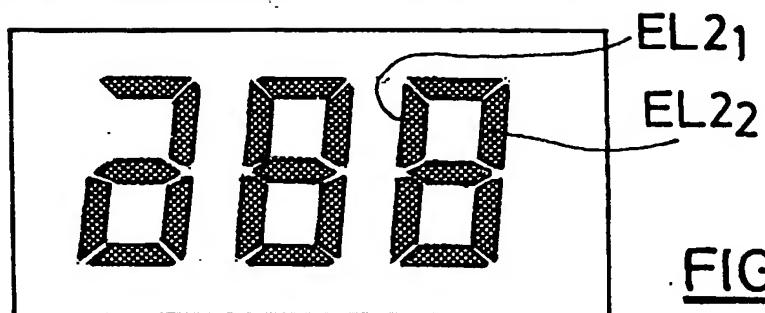


FIG.3

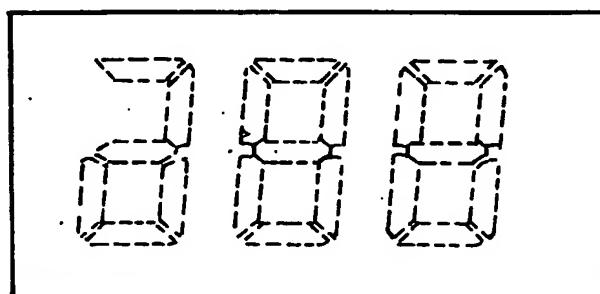


FIG.4

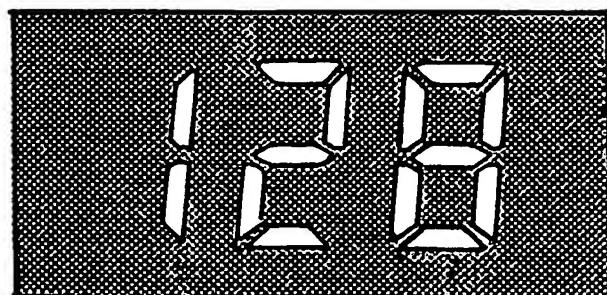


FIG.5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/01259

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H05B33/12 H05B33/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC, IBM-TDB

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                 | Relevant to claim No. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X          | US 4 777 402 A (MITSUMORI KENICHI)<br>11 October 1988 (1988-10-11)<br>the whole document<br>---                                                                                    | 1-7                   |
| A          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1999, no. 05,<br>31 May 1999 (1999-05-31)<br>& JP 11 040361 A (MITSUBISHI MATERIALS<br>CORP), 12 February 1999 (1999-02-12)<br>abstract<br>----- | 1-5                   |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

16 September 2003

Date of mailing of the international search report

26/09/2003

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

## Authorized officer

Drouot-Onillon, M-C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/01259

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|----------------------------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| US 4777402                             | A 11-10-1988     | JP 61284091 A           | 15-12-1986       |
| JP 11040361                            | A 12-02-1999     | NONE                    |                  |

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°

PCT/FR 03/01259

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
**CIB 7 H05B33/12 H05B33/26**

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
**CIB 7 H05B**

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC, IBM-TDB****C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                   | no. des revendications visées |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X           | US 4 777 402 A (MITSUMORI KENICHI)<br>11 octobre 1988 (1988-10-11)<br>1e document en entier<br>---                                                                               | 1-7                           |
| A           | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 1999, no. 05,<br>31 mai 1999 (1999-05-31)<br>& JP 11 040361 A (MITSUBISHI MATERIALS<br>CORP), 12 février 1999 (1999-02-12)<br>abrégué<br>----- | 1-5                           |

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

**16 septembre 2003**

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

**26/09/2003**

**Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale**  
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

**Fonctionnaire autorisé****Drouot-Onillon, M-C**

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 03/01259

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 4777402                                      | A 11-10-1988           | JP 61284091 A                           | 15-12-1986             |
| JP 11040361                                     | A 12-02-1999           | AUCUN                                   |                        |